

10/550091
JC05 Rec'd PCT/PTO 21 SEP 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Isamu YOSHII
Application No.: New PCT National Stage Application
Filed: September 21, 2005
For: RADIO TRANSMISSION APPARATUS, RADIO RECEPTION
APPARATUS AND RADIO TRANSMISSION METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

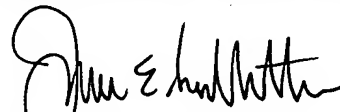
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2003-091749, filed March 28, 2003.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: September 21, 2005

JEL/spp

Attorney Docket No. L9289.05180
STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

24. 3. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 3月28日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-091749
[ST. 10/C]: [JP2003-091749]



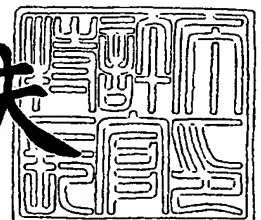
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2900655307
【提出日】 平成15年 3月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 1/00
【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 パナソニ
ック モバイルコミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 吉井 勇

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷲田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線送信装置、無線受信装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信データに対して再送回数に応じて異なる符号化処理を施す外符号化部と、外符号化処理が施された符号化データに対して内符号化処理を施す内符号化部と、内符号化処理が施された符号化データを無線送信する送信部と、を具備することを特徴とする無線送信装置。

【請求項 2】 前記外符号化部は、送信データを再送回数に応じて異なるインターリーブパターンでインターリーブするインターリーバと、インターリーブ後の送信データに対してリードソロモン符号化処理を施すリードソロモン符号器とを有し、前記内符号化部は、ターボ符号器を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線送信装置。

【請求項 3】 前記送信部は、前記符号化データに対して周波数ホッピング方式の OFDM 処理を施して無線送信する

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の無線送信装置。

【請求項 4】 送信データに対して再送毎に異なる外符号化処理を施して送信された信号を受信して復号する無線受信装置であって、内符号化処理が施されている再送回数分の情報ビットを合成する合成部と、前記合成部により合成された情報ビットと外符号パリティビットとを内符号復号化する内符号復号部と、この内符号復号部により得られた情報ビットを再送回数分の異なる外符号パリティビットを用いて復号する外符号復号部と、を具備することを特徴とする無線受信装置。

【請求項 5】 送信データに対して連接符号化処理を施して無線送信する無線送信方法であって、送信データに対して再送毎に異なる外符号化処理を施すようにする

ことを特徴とする無線送信方法。

【請求項 6】 前記外符号化処理はリードソロモン符号化処理であり、前記内符号処理はターボ符号化処理である

ことを特徴とする請求項 5 に記載の無線送信方法。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は無線送信装置、無線受信装置及びその方法に関し、例えばH-A R Q方式を用いた無線通信システムに適用して好適なものである。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

無線通信の分野では、高速大容量の下りチャネルを複数の移動局装置が共有し、基地局装置から移動局装置にパケットを伝送する下り高速パケット伝送方式が開発されている。この高速パケット伝送を実現する一つの技術として、下記特許文献1にも記載されているように、H-A R Q (Hybrid-Automatic Repeat Request)が提案されている。

【0 0 0 3】

H-A R Qは、A R Qに誤り訂正符号を組み合わせた方式であり、誤り訂正を用いて受信信号の誤り率を向上させることにより、再送回数を減らしてスループットを向上させることを目的としている。このH-A R Qの有力な方式として、Chase Combining型と、Incremental Redundancy型の2つの方式が提案されている。

【0 0 0 4】

上記Chase Combining型のH-A R Q（以下“C C型H-A R Q”と称する）は、基地局装置が、前回送信したパケットと同一のパケットを再送することの特徴とする。移動局装置は、再送されたパケットを受信すると、前回までに受信したパケットと今回再送されたパケットとを合成し、合成後の信号に対して誤り訂正復号を行う。このようにC C型H-A R Qでは、前回までに受信したパケットに含まれる符号語と今回再送されたパケットに含まれる符号語とを合成して受信レベルを向上させるので、再送を繰り返すたびに誤り率特性が改善される。これにより、通常のA R Qよりも少ない再送回数で誤り無しとなるので、スループットを向上させることができる。

【0 0 0 5】

一方、Incremental Redundancy型のH-A R Q（以下“I R型H-A R Q”と称する）は、基地局装置が、前回までに送信したパケットに含まれるパリティビットと異なるパリティビットを含んで構成されるパケットを再送することを特徴とする。移動局装置は、受信した各パリティビットをバッファに保持しておき、再送パケットを受信すると、前回までに受信したパケットに含まれるパリティビットと再送時に受信したパケットに含まれるパリティビットとを共に用いて誤り訂正復号を行う。このようにI R型では、再送の度に誤り訂正復号に用いるパリティビットが増加（インクリメント）されるので、移動局装置の誤り訂正能力が向上し、その結果、再送を繰り返すたびに誤り率特性が改善される。これにより、通常のA R Qよりも少ない再送回数で誤り無しとなるので、スループットを向上させることができる。

【0 0 0 6】

さらに従来、H-A R Qに接続符号を用いることにより、一段と誤り率特性を向上させ、スループットを向上させることが考えられている。例えば接続符号として、ターボ符号とリードソロモン符号を用いれば、ターボ符号による白色ガウス雑音に強い（すなわちランダム誤りに強い）といった利点と、リードソロモン符号によるインパルス的な雑音に強い（すなわちバースト誤りに強い）といった利点とを併せ持つことができるので、多様な伝搬環境下で誤り率特性を向上させることができると考えられる。

【0 0 0 7】

【特許文献1】

特開 2 0 0 1 - 3 5 2 3 1 5 号公報

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したようにH-A R Qに接続符号を用いれば、確かに多様な伝搬環境下での誤り率特性を向上させることができると考えられるが、単純にそれらを組み合わせただけでは、単にそれらを足しただけの効果しか得ることができない。

【0 0 0 9】

例えばH-A R Qのタイプ1と呼ばれる方式に、ターボ符号とリードソロモン符号からなる接続符号を適用した場合について検討する。H-A R Qのタイプ1は、再送パケットで初回パケットと同一の符号化データを送信する方式である。

【0010】

具体的には、送信側において情報ビットに誤り訂正符号化処理を施すと共に誤り検出符号（例えばCRCビット）を付加して送信する。受信側では、受信パケットの誤り訂正復号後、誤り検出符号を用いて誤り検出を行う。誤りが検出された場合、誤りを含むパケットは破棄され、再送要求が送信側にフィードバックされる。送信側では、この再送要求に基づいて、そのパケットを同一の符号で符号化し再送する。この一連の処理を誤りが検出されなくなるまで繰り返す。

【0011】

ところで、パケット中でインパルス的な雑音が発生する位置は、再送を繰り返したとしても同じとなる確率が高い。このためリードソロモン符号は確かにバースト誤りには強いが、初回送信時のリードソロモン符号で誤りを訂正しきれなかったシンボルは、再送時にも誤る確率が高くなる。つまり、リードソロモン符号と再送との関係でみた場合、再送によるパケット合成（Chase Combining）の効果がほとんど得られなくなる。

【0012】

このような不都合は、例えば周波数ホッピング方式のOFDMシステムにおいて顕著となる。ここで周波数ホッピング方式のOFDMシステムについて、簡単に説明する。周波数ホッピングを適用したOFDMシステムは、複数のセル間で異なるホッピングパターンを用いることにより、セル間の干渉を平均化して通信を行うようになっている。

【0013】

つまり、図7に示すような隣接する2つのセルA、Bを考えた場合、セルAの基地局BSA、セルBの基地局BSBから、それぞれホッピングパターンの異なるOFDM信号を送信する。通常、このホッピングパターンはセルAとセルBでランダムに決められているので、ある時点のあるサブキャリアで偶然衝突が生じる可能性がある。

【0014】

これを図8を用いて説明する。図8は、セルAの基地局BSAから送信された周波数ホッピングOFDM信号と、セルBの基地局BSBから送信された周波数ホッピングOFDM信号を示すものである。縦軸の1単位はサブキャリアを示し、横軸の1単位は1バースト期間を示す。つまり、図中の1つの四角に1つのOFDMシンボルが配置されているものとする。

【0015】

図8からも分かるように、ある時点のあるサブキャリアでは偶然セルAのOFDM信号とセルBのOFDM信号が衝突する。衝突した時点のサブキャリアに配置されたデータシンボルは、図9に示すように、他のデータシンボルと比較して受信品質が劣化する。

【0016】

このように周波数ホッピングを適用したOFDMシステムでは、他セルからの干渉を受けたシンボルの品質が劣化するので、復号時に誤り訂正処理を行って品質が劣化しているシンボルのデータを正しい復号データに訂正する必要がある。

【0017】

しかし、このようなシンボルの衝突による劣化は、バースト誤りとなるので、ターボ符号のようにランダム誤りを対象とした誤り訂正のみでは不十分であり、例えばターボ符号とリードソロモン符号からなる接続符号が誤り率特性向上の点で非常に有効となる。

【0018】

しかし、周波数ホッピング方式のOFDMシステムにおいて、単純に接続符号とHARQを組み合わせた場合には、上述したように、単に接続符号による効果と、HARQによる効果を足しただけの効果しか得られず、十分な誤り率特性向上効果を得られない。

【0019】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、接続符号と再送技術とを組み合わせた場合に、再送による誤り率特性の向上効果を一段と高めることができる無線送信装置、無線受信装置及び方法を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明の無線送信装置は、送信データに対して再送回数に応じて異なる符号化処理を施す外符号化部と、外符号化処理が施された符号化データに対して内符号化処理を施す内符号化部と、内符号化処理が施された符号化データを無線送信する送信部と、を具備する構成を採る。

【0021】

この構成によれば、例えば外符号化部によってバースト誤りに強い誤り訂正符号化を施すと共に内符号化部によりランダム誤りに強い誤り訂正符号化処理を施すようにすれば、再送回数が増えるに従ってバースト誤り及びランダム誤りに対する誤り耐性が強くなり、誤り率特性の劣化及び再送回数の増加を抑制することができるようになる。特に、外符号化部の処理を再送回数に応じて異なるものとしたことにより、復号側では異なる複数の外符号パリティビットを用いて外符号復号化処理を行うことができるので、バースト誤りの訂正能力が向上する。

【0022】

本発明の無線送信装置は、前記外符号化部が、送信データを再送回数に応じて異なるインターリーブパターンでインターリーブするインターリーバと、インターリーブ後の送信データに対してリードソロモン符号化処理を施すリードソロモン符号器とを有し、前記内符号化部が、ターボ符号器を有する構成を採る。

【0023】

この構成によれば、外符号化部としてリードソロモン符号化器を用いるようにしたのでバースト誤りに強い誤り訂正符号化処理を施すことができると共に、内符号化部としてターボ符号化器を用いるようにしたのでランダム誤りに強い誤り訂正符号化処理を施すことができるようになる。また復号側では、ターボ符号化されたデータについてH-A R Qにより再送による合成利得を得ることができると共に、ターボ復号後のデータに対して再送毎に異なるリードソロモンパリティビットを用いたリードソロモン復号処理を行うことで再送によるダイバーシチ効果を得ることができるようになる。換言すれば、ランダム誤りについては再送による合成利得により誤り率特性を向上させることができると共にバースト誤りに

については再送によるダイバーシチ効果により誤り率特性を向上させることができるようになる。この結果、ランダム誤り特性とバースト誤り特性の両方を向上させることができる。

【0024】

本発明の無線送信装置は、前記送信部が、前記符号化データに対して周波数ホッピング方式のOFDM処理を施して無線送信する構成を採る。

【0025】

この構成によれば、周波数ホッピングOFDM信号は、隣接する無線送信装置間で、あるサブキャリア同士が衝突する可能性があり、この場合にそのサブキャリアに重畳されたシンボルの品質が劣化して送信データにバースト誤りが生じ易い状態となるが、外符号化部で再送毎に異なる外符号化処理を行うようにしているので、ダイバーシチ効果により復号データを誤り無しとすることができる確率を高くできる。

【0026】

本発明の無線受信装置は、送信データに対して再送毎に異なる外符号化処理を施して送信された信号を受信して復号する無線受信装置であって、内符号化処理が施されている再送回数分の情報ビットを合成する合成部と、前記合成部により合成された情報ビットと外符号パリティビットとを内符号復号化する内符号復号部と、この内符号復号部により得られた情報ビットを再送回数分の異なる外符号パリティビットを用いて復号する外符号復号部と、を具備する構成を採る。

【0027】

この構成によれば、内符号復号部に入力される情報ビットは、再送による合成利得が得られているので、内符号復号部から出力される復号データは、再送回数が多くなるにつれて誤り率特性が良くなる。また外符号復号部は、再送回数分の異なる外符号パリティビットを用いて情報ビットを復号するので、再送回数分のダイバーシチ効果を得ることができ、再送回数が多くなるにつれて誤り率特性が良くなる。この結果、内符号復号によりランダム誤りが少なくかつ外符号復号によりバースト誤りが少ない復号データを得ることができるようになる。

【0028】

本発明の無線送信方法は、送信データに対して連接符号化処理を施して無線送信する無線送信方法であって、送信データに対して再送毎に異なる外符号化処理を施すようにする。

【 0 0 2 9 】

本発明の無線送信方法は、前記外符号化処理はリードソロモン符号化処理であり、前記内符号化処理はターボ符号化処理であるようにする。

【 0 0 3 0 】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、送信データを連接符号化して送信するにあたって、送信データに対して再送毎に異なる外符号化処理を行うことである。以下の実施の形態では、内符号化処理に対しては従来の H - A R Q で用いられているターボ符号化処理を施す一方、外符号化処理に対しては再送毎に異なるリードソロモン符号化処理を行うことを提案する。

【 0 0 3 1 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 2 】

図 1 に、本発明の実施の形態に係る無線送信装置の全体構成を示す。無線送信装置 1 0 は、周波数ホッピング O F D M 方式により送信信号を無線送信するようになされている。無線送信装置 1 0 は、送信データを符号化部 1 1 により符号化する。符号化部 1 1 には、図示しない制御部からの再送回数情報が入力され、符号化部 1 1 は再送回数に応じて異なる符号化処理を行う。符号化部 1 1 の詳細構成については後述する。

【 0 0 3 3 】

符号化データは、変調部 1 2 により Q P S K (Quadrature Phase Shift Keying) や 1 6 値 Q A M (Quadrature Amplitude Modulation) 等のデジタル変調処理が施された後、サブキャリアマッピング部 1 3 に送られる。

【 0 0 3 4 】

サブキャリアマッピング部 1 3 は、変調信号を予め決められたホッピングパターンのサブキャリアにマッピングする。多重化部 1 4 は、同様にして得られた他

のユーザ宛のマッピング後の変調信号に加えて、パイロット系列データや制御データを入力し、これらを多重化してシリアルパラレル変換（S/P）部15に送出する。

【0035】

シリアルパラレル変換処理された信号は、続く逆フーリエ変換部（IFFT）16により逆フーリエ変換処理された後、ガードインターバル（GI）挿入部17によりガードインターバルが挿入されて無線部（RF部）18に送出される。無線部18は、入力信号に対してデジタルアナログ変換処理やアップコンバート、増幅等の処理を施し、処理後の信号をアンテナ19に送出する。これにより、アンテナ19からは周波数ホッピングされたOFDM信号が送信される。

【0036】

図2に、無線送信装置10から送信された信号を受信する無線受信装置20の構成を示す。無線受信装置20は、アンテナ21で受信した信号に対して無線部（RF部）22により増幅やダウンコンバート、アナログデジタル変換等の処理を施した後、ガードインターバル除去部23に送出する。ガードインターバルが除去された信号は、続くフーリエ変換部（FFT）24によりフーリエ変換処理された後、復調部25に送られる。

【0037】

復調部25は無線送信装置10の変調部12に対応する復調処理を施し、復調後の信号を復号部26に送出する。復号部26も無線送信装置10の符号化部11に対応する復号処理を施すことにより受信データを得る。

【0038】

図3に、符号化部11の構成を示す。符号化部11は、外符号化処理部32及び内符号化処理部33を有し、送信データに対して連接符号化処理を施すようになされている。符号化部11は、先ず、送信データをCRC（Cyclic Redundancy Check）付加部30に入力し、CRC付加部30によって誤り検出用のCRC符号を付加する。CRCが付加された送信データはインターリーブ部31に送出される。インターリーブ部31には再送回数情報が入力されており、再送回数に応じて異なるインターリーブパターンで送信データをインターリーブする。インター

リーブ後のデータは外符号化処理部 3 2 に送られる。

【 0 0 3 9 】

この実施の形態の場合、外符号化処理部 3 2 はリードソロモン符号器であり、送信データに対してリードソロモン符号化処理を施す。内符号化処理部 3 3 はターボ符号器であり、リードソロモン符号化処理が施された符号化データに対してターボ符号化処理を施す。ターボ符号化された符号化データは、図 1 の変調部 1 2 に送出される。

【 0 0 4 0 】

図 4 及び図 5 に符号化部 1 1 により得られる符号化データのフォーマットを示す。ここで図 4 は初回送信時の符号化データのフォーマットを示し、図 5 は 1 回目の再送時の符号化データのフレームフォーマットを示す。図 4 (A) 及び図 5 (A) は CRC 付加部 3 0 の出力を示し、初回送信時、1 回再送時共にシステムティックビットに CRC が付加される。

【 0 0 4 1 】

図 4 (B) 及び図 5 (B) は外符号化処理部 3 2 の出力を示し、リードソロモンパリティビット (RS パリティビット) が付加される。ここで外符号化処理部 3 2 によるリードソロモン符号化処理は、インターリーブ 3 1 により再送毎に異なる順序とされたシステムティックビットに対して行われるので、図 4 (B) の RS パリティビット R 1 と図 5 (B) の RS パリティビット R 2 は異なるものとなる。これにより、受信側では、前回送信時と今回送信時で異なる RS パリティビットを使ってリードソロモン復号による誤り訂正処理を行うことができるので、受信データが連続して誤る確率を低減することができるようになる。

【 0 0 4 2 】

図 4 (C) 及び図 5 (C) は内符号化処理部 3 3 の出力を示し、前回送信時と今回送信時で異なるターボパリティビット T 1、T 2 が付加される。因みに、この実施の形態では、前回送信時と今回送信時で異なるターボパリティビットを送信するが、同一のターボパリティビットを送信するようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

図 6 に、図 2 の復号部 2 6 の構成を示す。復号部 2 6 は、分流部 4 0 により復

調部 25 からの復調データを、システムティックビット+CRCビット（すなわち図 4（A）及び図 5（A）の部分）と、リードソロモンパリティビットと、ターボパリティビットとに分流する。このうちリードソロモンパリティビットとターボパリティビットはターボ復号器 41 に送られる。

【0044】

一方、システムティックビットとCRCビットはデインターリーバ 42 に送られる。デインターリーバ 42 は、図 3 のインターリーバ 31 と逆の処理を施すことにより、再送毎に順番が並べ換えられたシステムティックビットとCRCビットを元の順番に並べ直すようになっている。デインターリーバ 42 の出力は合成部 43 に送られる。合成部 43 は、バッファ 44 に格納されている前回までに送られてきたシステムティックビット、CRCビットと、今回送られてきたシステムティックビット、CRCビットとを合成する。これにより、再送が増えるに従ってシステムティックビットとCRCビットの合成利得が得られるようになっている。

【0045】

ターボ復号器 41 は、ターボパリティビットを使って、合成後のシステムティックビット、CRCビットとリードソロモンパリティビットをターボ復号する。これにより、システムティックビット、CRCビットとリードソロモンパリティビットにランダム誤りが生じていても、この誤りを良好に訂正することができる。ターボ復号器 41 の出力は分流部 45 に送られる。

【0046】

分流部 45 は、ターボ復号後のデータを、システムティックビット+CRCビットと、リードソロモンパリティビットとに分ける。このときリードソロモンパリティビットは、上述したように再送毎に異なるものとされているので、再送回数に応じたバッファ 46、47 に格納する。すなわち初回送信時のリードソロモンパリティビット R1 はバッファ 47 に格納しておき、1 回再送時のリードソロモンパリティビット R2 はバッファ 46 に格納しておき、2 回再送時（今回再送時）のリードソロモンパリティビット R3 は直接リードソロモン復号器 48 に送出する。

【0047】

システムティックビットとCRCビットは、全てのリードソロモン復号器48、49、50に送出される。リードソロモン復号器48はシステムティックビットとCRCビットを今回再送された（すなわち2回目の再送により送られた）リードソロモンパリティビットR3を使ってリードソロモン復号し、リードソロモン復号器49はシステムティックビットとCRCビットを1回再送時のリードソロモンパリティビットR2を使ってリードソロモン復号し、リードソロモン復号器50はシステムティックビットとCRCビットを初回送信時のリードソロモンパリティビットR1を使ってリードソロモン復号する。リードソロモン復号処理されたデータは、それぞれ各CRCチェック部51～53により誤りの有無が検出された後、受信データとして出力される。

【0048】

このように、復号部26においては、再送の度に送られてくる異なるリードソロモンパリティビットR1、R2、R3を使ってリードソロモン復号化処理を行うので、再送回数分のダイバーシチ効果を得ることができ、バースト誤りの無い復号データを得ることができる確率が高まる。

【0049】

次に本実施の形態の無線送信装置10及び無線受信装置20の動作について説明する。無線送信装置10は、符号化処理及び変調処理を施した送信信号を周波数ホッピングしたOFDM信号として送信する。このため、無線送信装置10から送信された周波数ホッピングOFDM信号は、他の無線送信装置から送信されている周波数ホッピングOFDM信号とあるサブキャリアで偶然衝突が生じるおそれがある。この衝突が生じるとそのサブキャリアに重畳されたシンボルが劣化するので、受信データにバースト誤りが生じ易い。

【0050】

無線送信装置10では、送信データに対して再送毎に異なるリードソロモン符号化処理を施して再送毎に異なるリードソロモンパリティビットを送信しているので、パリティビット及びCRCビットにバースト誤りが生じて、いずれかの再送時のリードソロモンパリティビットによってバースト誤りを訂正できる可能

性が高くなる。

【0051】

また無線送信装置10は、内符号化処理としてターボ符号化を行うようにしているので、システムティックビット、CRCビット及びリードソロモンパリティビットにランダム誤りが生じて、ターボ復号時の再送による合成利得によりランダム誤りを訂正できる。

【0052】

かくして以上の構成によれば、外符号化処理部32によってバースト誤りに強い誤り訂正符号化を施すと共に内符号化処理部33によりランダム誤りに強い誤り訂正符号化処理を施すようにしたことにより、再送回数が増えるに従ってバースト誤り及びランダム誤りに対する誤り耐性が強くなり、誤り率特性の劣化及び再送回数の増加を抑制することができる。加えて、外符号化処理部32の処理を再送回数に応じて異なるものとしたことにより、復号側では再送回数分の異なる外符号パリティビットR1、R2、R3を用いて外符号復号化処理を行うことができるので、バースト誤りの訂正能力が向上する。この結果、接続符号と再送技術とを組み合わせた場合に、再送による誤り率特性の向上効果を一段と高めることができる無線送信装置及び無線受信装置を実現できる。

【0053】

なお上述した実施の形態では、本発明を、周波数ホッピングOFDM方式の無線送信装置10及び無線受信装置20に適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、再送により受信データの品質を上げるようになされた無線送信装置及び無線受信装置に広く適用できる。

【0054】

また上述した実施の形態では、外符号化処理部32としてリードソロモン符号化器を用いた場合について述べたが、本発明の外符号化処理部32はこれに限らず、例えばBCH符号器でもよく、要は、バースト誤りに強い誤り訂正符号化処理を行うことができるものであればよい。つまり、再送毎にバースト誤りに強い外符号化器の処理を再送回数に応じて異なるものとすればよい。

【0055】

また上述した実施の形態では、再送回数に応じて異なる外符号化処理を行うためにインターリーバ31を設けたが、本発明はこれに限らず、例えばそれぞれ異なる符号化処理を行う外符号化器を複数設けておき、再送回数に応じて外符号化処理を行う符号化器を選択するようにしてもよい。

【0056】

さらに上述した実施の形態では、内符号化処理部33としてターボ符号器を用いた場合について述べたが、本発明の内符号化処理部はこれに限らず、要は、ランダム誤りに強い誤り訂正を行うことができるものであればよく、ターボ符号器以外の他の畳み込み符号器を用いるようにしてもよい。

【0057】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、接続符号と再送技術とを組み合わせた場合に、送信データに対して再送毎に異なる外符号化処理を施すようにしたことにより、再送によって、内符号化処理による合成利得と外符号によるダイバーシチ効果とを獲得できるようになるので、再送による効果を十分に生かして、ランダム誤りとバースト誤りの両方を有効に低減し得る無線送信装置及び無線受信装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明が適用される無線送信装置の一例を示すブロック図

【図2】

本発明が適用される無線受信装置の一例を示すブロック図

【図3】

実施の形態による符号化部の構成を示すブロック図

【図4】

初回送信時の符号化データのフォーマットを示す図

【図5】

1回再送時の符号化データのフォーマットを示す図

【図6】

実施の形態による復号部の構成を示すブロック図

【図 7】

隣接セルを示す図

【図 8】

周波数ホッピング OFDM 信号のデータシンボルの衝突の説明に供する図

【図 9】

衝突によるデータシンボルの品質劣化の様子を示す図

【符号の説明】

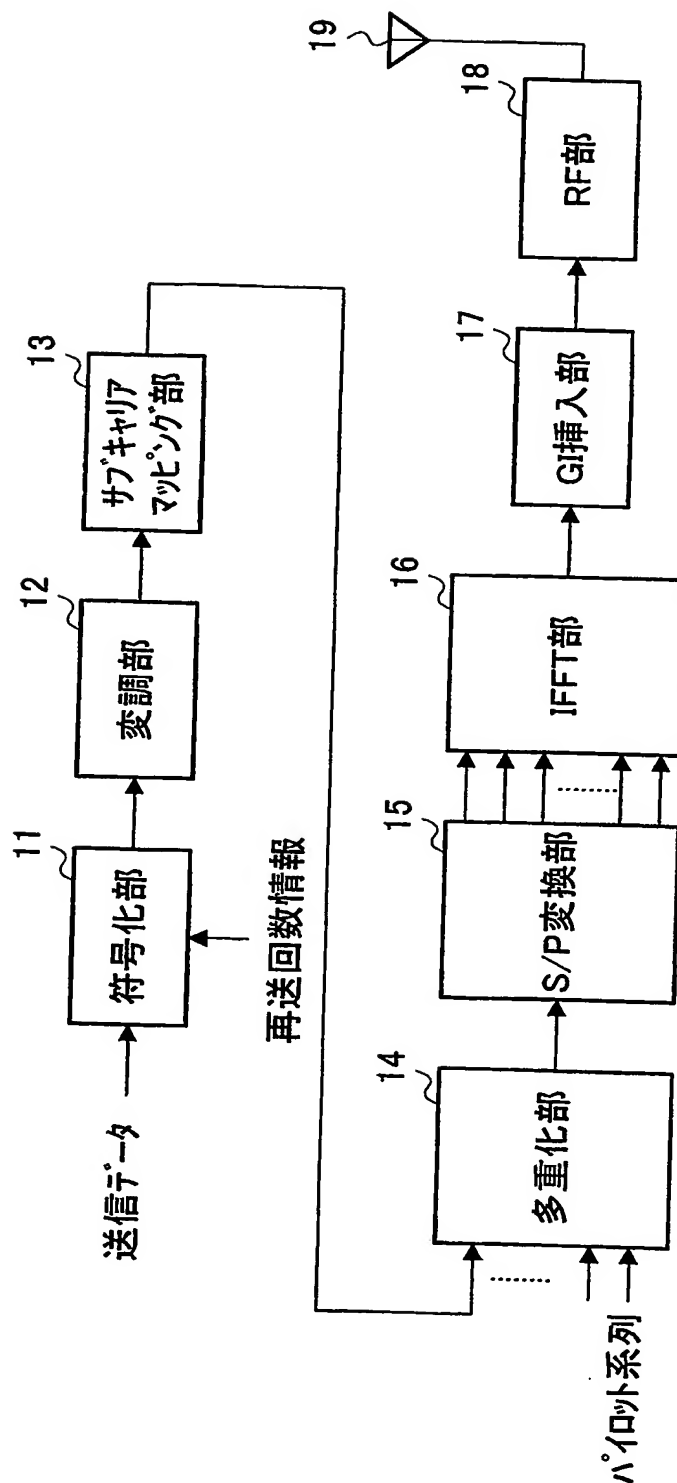
- 1 0 無線送信装置
- 1 1 符号化部
- 2 0 無線受信装置
- 2 6 復号部
- 3 1 インターリーバ
- 3 2 外符号化処理部
- 3 3 内符号化処理部
- 4 0、4 5 分流部
- 4 1 ターボ復号器
- 4 2 デインターリーバ
- 4 3 合成部
- 4 8、4 9、5 0 リードソロモン復号器

【書類名】

図面

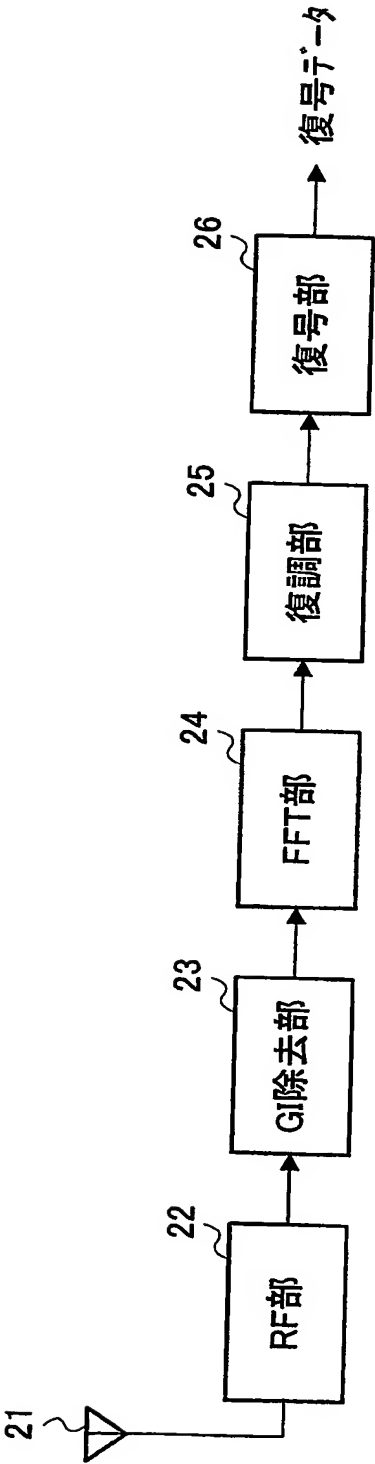
【図 1】

10 無線送信装置



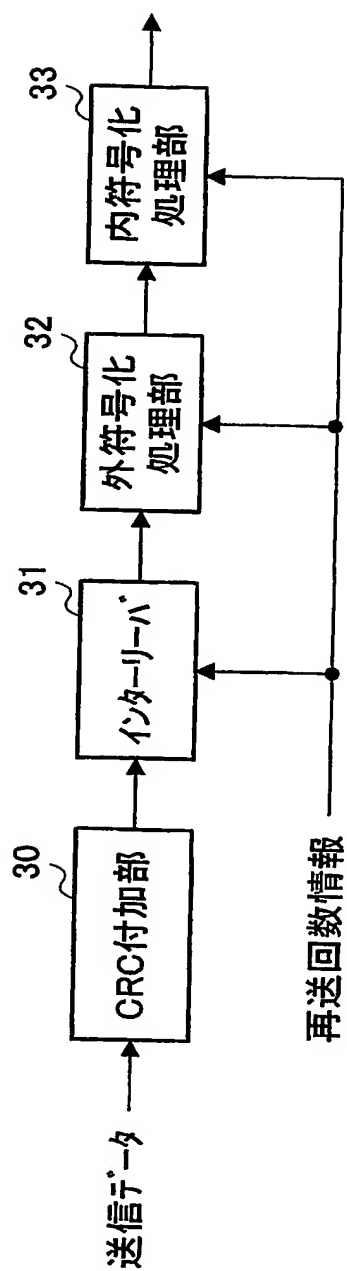
【図 2】

20 無線受信装置

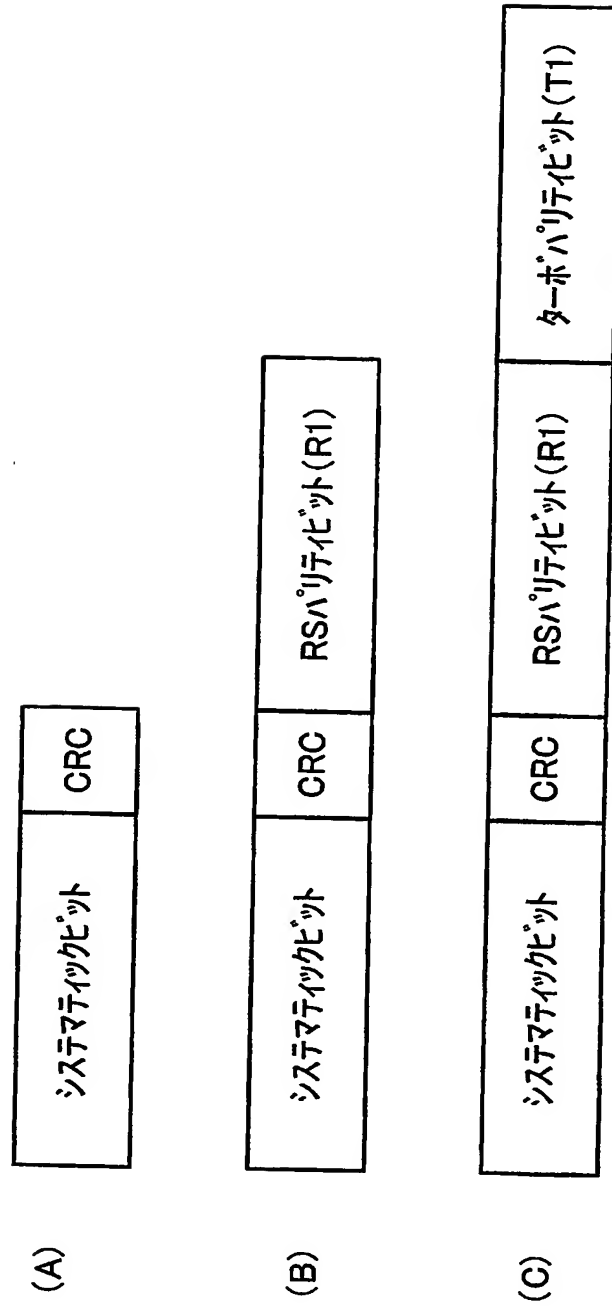


【図 3】

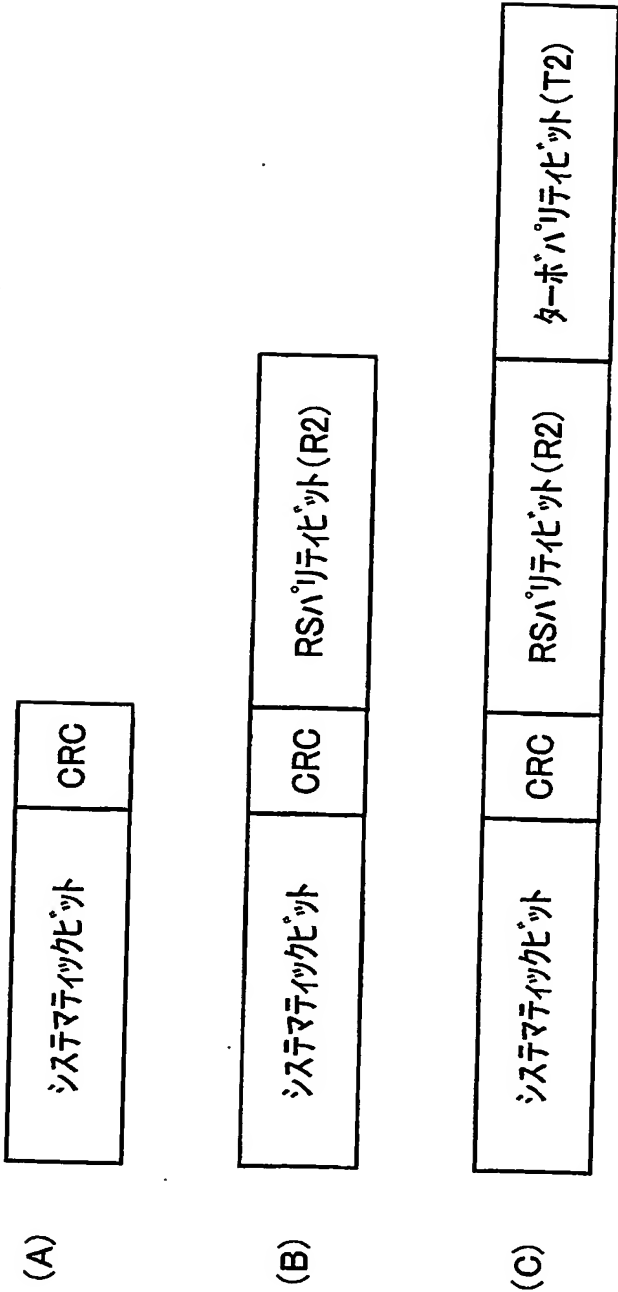
11 符号化部



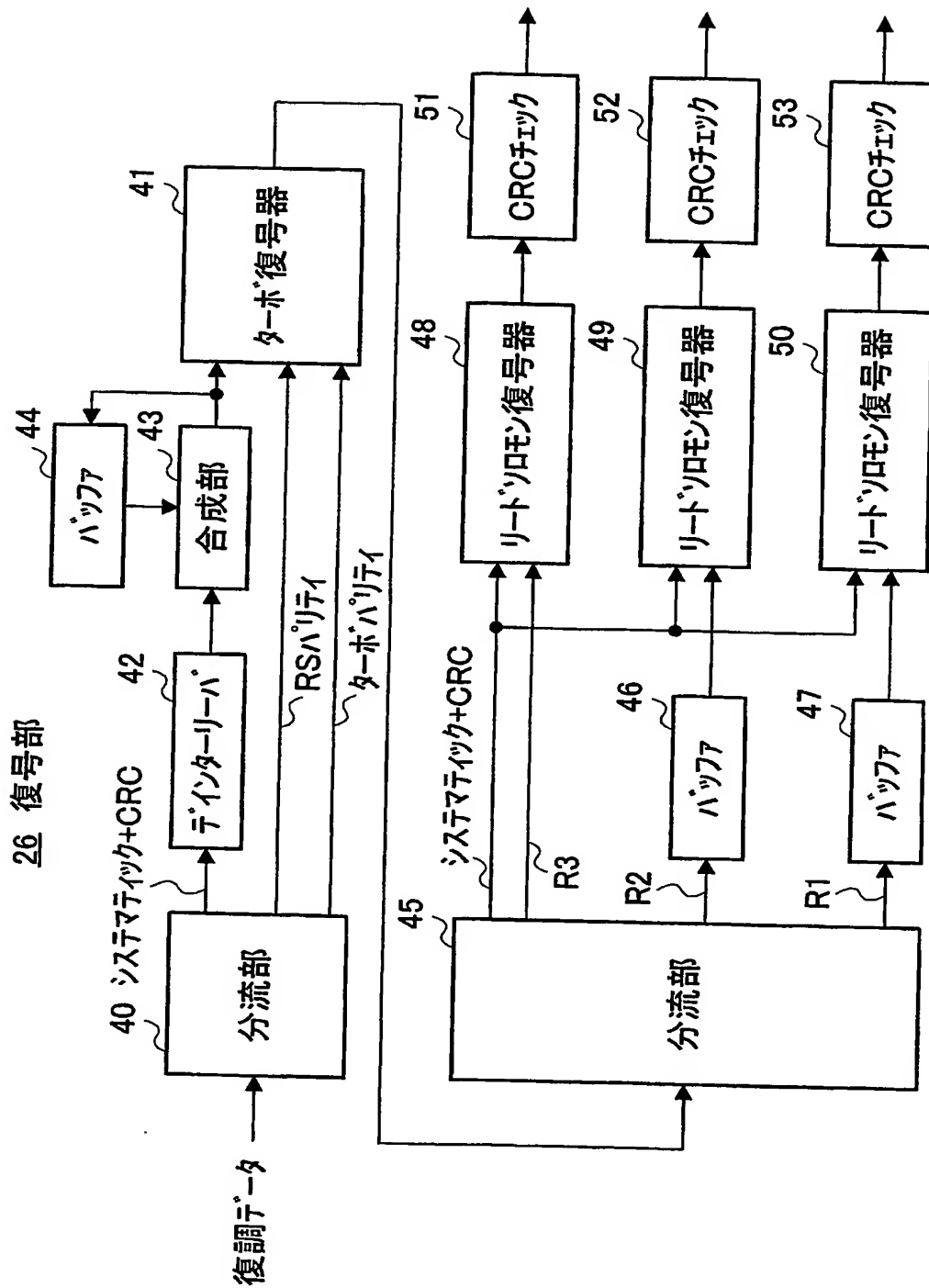
【図 4】



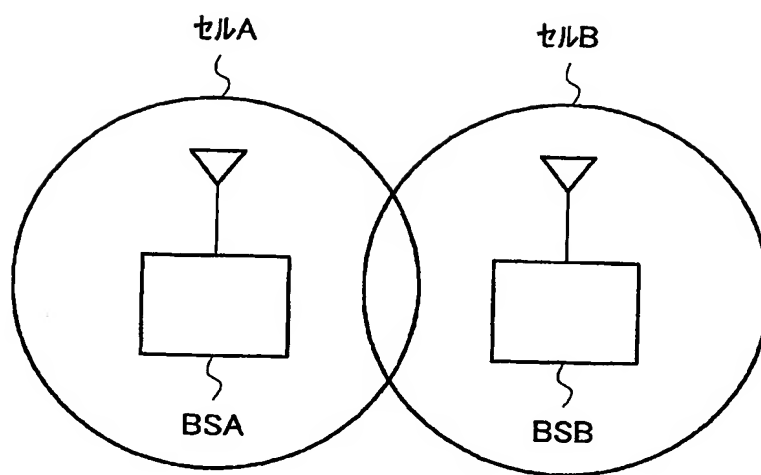
【図 5】



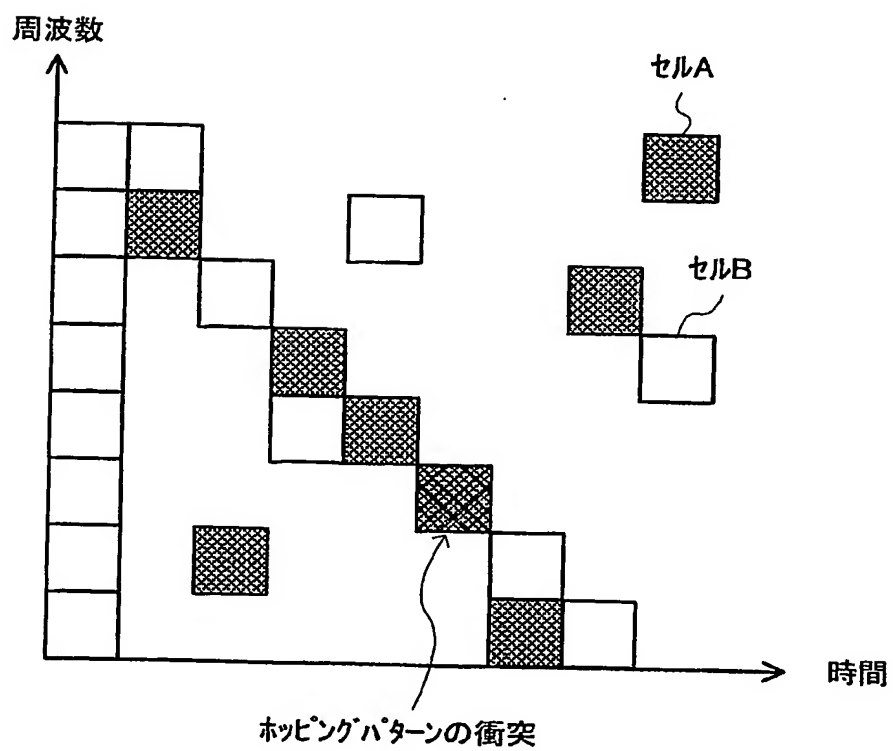
【図 6】



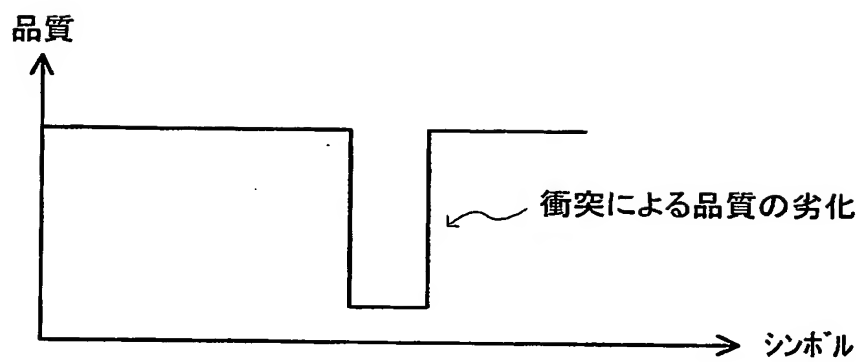
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 接続符号と再送技術とを組み合わせた場合に、再送による誤り率特性の向上効果を高めること。

【解決手段】 リードソロモン符号化のようなバースト誤りに対する訂正能力が強い符号化処理を行う外符号化処理部 32 に、インターリーブ 31 を介して再送毎に異なるインターリーブパターンの送信データを入力させる。また内符号化処理部 33 はターボ符号化のようなランダム誤りに対する訂正能力が強い符号化処理を行う。これにより、再送毎に異なる外符号パリティビットが送信され、復号側では再送回数分の異なる外符号パリティビットを用いて外符号復号化処理を行うことができるので、バースト誤りの訂正能力が向上する。この結果、再送によって、内符号化処理による合成利得と外符号によるダイバーシチ効果とを獲得できるようになるので、再送による効果を十分に生かして、ランダム誤りとバースト誤りの両方を有効に低減し得る。

【選択図】 図 3

特願 2003-091749

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更新月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社